

Desnutrición, composición y proporción corporales en escolares de dos departamentos de Mendoza, Argentina

Mariela Garraza, Luis M. Forte, Graciela T. Navone y Evelia E. Oyhenart

Recibido 3 de noviembre 2012. Aceptado 26 de enero 2013

RESUMEN

El objetivo fue conocer y analizar las prevalencias de desnutrición, composición y proporción corporales en relación con las condiciones socioambientales de residencia de niños de dos departamentos lindantes de la provincia de Mendoza: San Rafael (SR) y General Alvear (GA). Se realizó un estudio transversal en 5118 niños de 5 a 12 años. Se relevaron: peso; estatura total y sentado; perímetro braquial y pliegue tricúspide, y se calcularon índices de masa corporal y de estatura sentado, áreas muscular y grasa del brazo. Las prevalencias de Bajo Peso/Edad (BP/E); Baja Talla/Edad (BT/E) y Bajo Peso/Talla (BP/T) se estimaron utilizando NHANES III. Las variables socioambientales se relevaron mediante encuestas semiestructuradas. La prevalencia de BT/E fue similar en ambas poblaciones y las de BP/E y BP/T, mayores en GA. El acortamiento de los miembros inferiores fue mayor en SR; y los déficits de tejido muscular y adiposo, en GA. Se concluye que GA muestra mayores prevalencias de desnutrición aguda con modificación de la composición corporal asociadas a la precarización socioambiental. En SR, el estado nutricional y la calidad de vida son mejores que en GA, ya que supera aquellas condiciones adversas que afectaron las primeras etapas de desarrollo, reflejadas en la proporción corporal.

Palabras clave: Desnutrición; Composición corporal; Proporción corporal; Mendoza (Argentina).

ABSTRACT

UNDERNUTRITION, BODY COMPOSITION AND PROPORTION AMONG SCHOOLCHILDREN IN TWO DEPARTMENTS OF MENDOZA, ARGENTINA. The aim was to know and to analyse the prevalence of undernutrition and body composition and proportion in relationship to socio-environmental conditions of residence in children of two adjacent departments in the province of Mendoza: San Rafael (SR) and General Alvear (GA). A cross-sectional anthropometrical study was performed in 5.118 children from 5 to 12 years old. Body weight, height, sitting height, arm circumference and triceps skinfold were measured and the sitting height ratio and muscle and body mass index, fat areas of the arm calculated. Prevalences of low weight-for-age (LW/A), low height-for-age (LH/A) and low weight-for-height (LW/H) were estimated using NHANES III. The socio-environmental variables were surveyed using semi-structured questioner. Prevalences of LH/A were similar in both populations and LW/A and LW/H higher in GA. The lower limb shortening was higher in SR, the deficits of muscle and adipose tissue in GA. It is concluded that whereas GA shows a higher prevalence of acute malnutrition associated to body composition changes as consequence of the social insecurity; in SR, is evident that nutritional status and life quality are better than GA surpassing those adverse conditions that affected the early stages of development as a mirror in body proportion change.

Keywords: Undernutrition; Body composition; Body proportion; Mendoza (Argentina).

Mariela Garraza. Instituto de Genética Veterinaria (IGEVET). Centro Científico Tecnológico (CCT) La Plata. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV), Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Calles 60 y 118 (1900), La Plata. E-mail garraza_m@yahoo.com.ar

Luis M. Forte. Instituto de Geomorfología y Suelos (IGS), Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM), UNLP. Calle 3 N° 584 (1900), La Plata. E-mail lmforte@igs.edu.ar

Graciela T. Navone. Centro de Parasitología y Vectores (CEPAVE). CCT La Plata, CONICET, FCNyM. UNLP. Calle 2 N° 584 (1900), La Plata. E-mail gnavone@cepave.edu.ar

Evelia E. Oyhenart. Instituto de Genética Veterinaria (IGEVET). CCT La Plata, CONICET. FCV- UNLP. Calles 60 y 118 (1900), La Plata. Cátedra de Antropología Biológica IV, FCNyM. UNLP. Calle 64 N° 3 (1900), La Plata. E-mail oyhenart@fcnym.unlp.edu.ar

INTRODUCCIÓN

El crecimiento es un proceso determinado genéticamente y modulado por el ambiente, que comienza en la vida intrauterina y se mantiene durante toda la infancia. Dentro de los factores ambientales, la nutrición ocupa un lugar importante, dado que aporta los sustratos energéticos y los elementos necesarios para la síntesis y depósitos de nuevos tejidos (Hernández Rodríguez 2007). En tal sentido, el análisis del crecimiento humano en el campo de la Antropología reviste especial interés, en tanto permite abordar la compleja interacción de factores biológicos y socioambientales (Bogin *et al.* 2001).

El fenotipo humano es extremadamente plástico y, como tal, los individuos pueden modificar durante la ontogenia, su biología o comportamiento en respuesta a cambios en el ambiente, particularmente cuando este es estresante (Bogin 1999; Henneberg *et al.* 2001; Varela-Silva y Bogin 2003). Así, el estudio del crecimiento de los niños en términos de peso corporal, talla y composición corporal (adiposidad y muscularidad) es ampliamente empleado como indicador del estado nutricional y de la salud, tanto a nivel individual como de la comunidad (Bogin y Loucky 1997). En este sentido, la presencia en la población de baja talla para la edad (BT/E), bajo peso para la edad (BP/E) y bajo peso para la talla (BP/T) da cuenta de condiciones socioambientales desfavorables y de prácticas nutricionales insuficientes.

En América Latina el tipo de desnutrición predominante es la crónica (Martínez y Fernández 2006). En Argentina, diversos trabajos han informado la existencia de desnutrición (Bolzán y Mercer 2009; Dahinten *et al.* 2010; Zonta *et al.* 2011). La encuesta Nacional de Nutrición y Salud, en particular, reveló 8% de BT/E, 2,1% BP/E y 1,3% BP/T (Durán *et al.* 2009). No obstante, las prevalencias varían según el área de residencia. Al respecto, Oyhenart *et al.* (2008a) informaron disímiles prevalencias de desnutrición en seis provincias argentinas con variación geográfica clinal, en tanto decrecen de norte a sur del país de manera coherente con la reducción de los indicadores que reflejan la pobreza estructural y la no estructural.

Además de las consecuencias en el estado nutricional, las restricciones socioambientales también pueden modificar la composición y proporciones corporales de los individuos (Frisancho 2007; Marrodán *et al.* 2007). Es por ello que indicadores de composición corporal tales como las áreas grasa y muscular del brazo se consideran parámetros adecuados para evaluar el

estado nutricional en su fase inicial, dado que cuantifican directamente la reserva proteica y energética, y ofrecen entonces importante información sobre los requerimientos nutricionales (Sen *et al.* 2011).

A pesar de que la asociación entre desnutrición y deterioro en la calidad de vida es conocida, aún son necesarios estudios empíricos y analíticos. Resulta entonces interesante profundizar el conocimiento acerca de la influencia de las variables socioambientales sobre el estado nutricional. Surge así la necesidad de conocer y analizar las prevalencias de desnutrición, composición y proporciones corporales en relación con las condiciones socioambientales de residencia de niños de dos departamentos vecinos: San Rafael y General Alvear, ubicados en la provincia de Mendoza, Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El departamento de General Alvear (GA), cabecera del departamento homónimo, se localiza al sur de la provincia de Mendoza a 34° 58' de latitud S y 67° 42' de longitud O y a una altitud de 468 msnm (Figura 1). Su economía está basada en la fruticultura, vitivinicultura de vino común y mosto, y ganadería de secano. La población total es de 46.429 habitantes (INDEC 2012), de los cuales el 70% reside en la ciudad de General Alvear y el 30% se distribuye en pequeños centros extraurbanos (con menos de 2000 habitantes) o dispersa en áreas rurales. El clima es templado semiárido, con una precipitación media anual de 400 mm y una temperatura media anual de 15°C.

El departamento de San Rafael (SR) está ubicado en el centro de la provincia de Mendoza a 34° 37' de latitud S y 68° 20' de longitud O (Figura 1). Su economía se caracteriza por un sector secundario mucho

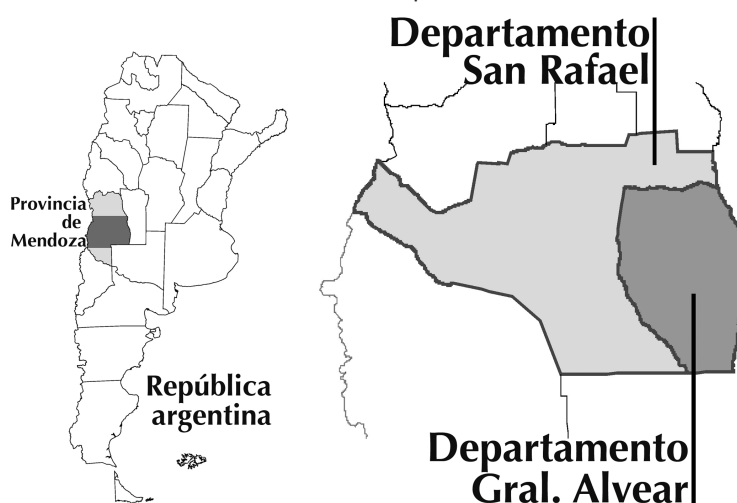


Figura 1. Área de estudio.

más desarrollado y diversificado, una importante expansión del sector terciario que irradia su influencia a nivel regional, y el desarrollo de actividades vinculadas al turismo. Su población es de 188.018 habitantes (INDEC 2012) y se encuentra principalmente concentrada en centros urbanos. Presenta un clima templado seco semiárido, con una precipitación anual de 328 mm y una temperatura media anual de 14,8 °C.

Estudio antropométrico

Se realizó un estudio transversal descriptivo-comparativo durante los ciclos lectivos 2005-2009. La muestra fue obtenida en 41 establecimientos educativos localizados en el casco urbano y periferia de los departamentos de SR y GA. El muestreo fue de tipo aleatorio simple. El estudio incluyó 5118 niñas y niños sanos (2515 mujeres y 2603 varones), de 5,0 a 12,9 años de edad, que al momento de la investigación asistían a escuelas públicas de ambos departamentos. La muestra se estratificó según edad, sexo y procedencia de los participantes (Tabla 1). La edad de cada niño fue aportada por los padres y cotejada con aquella que figuraba en la copia del documento nacional de identidad archivada en el establecimiento escolar.

En todos los casos se contó con el consentimiento escrito de los padres o los tutores. Los datos personales fueron resguardados conforme con las normativas y reglamentaciones bioéticas vigentes, observando el estricto cumplimiento de la Ley Nacional Argentina N° 25.326/00 y su reglamentación N° 1558/01¹.

Se relevó el peso corporal (P), en kg, con balanza digital portátil Tanita UM-061 (de 100 g precisión); en todos los casos, los niños vistieron ropa liviana, cuyo peso se descontó del peso total registrado; talla (T) en cm, por medio de un antropómetro vertical SECA (0,1 cm precisión); estatura sentado (ES) en cm, por medio de un antropómetro vertical SECA (0,1 cm precisión) y banco antropométrico; perímetro braquial (PB) en cm, mediante cinta métrica inextensible MABIS; y pliegue subcutáneo tricipital (PT) en mm, utilizando un

calibrador de grasa marca Lange de presión constante (1 mm de precisión).

Todas las mediciones bilaterales fueron realizadas sobre el lado izquierdo del niño por los autores MG (San Rafael) y EEO (General Alvear), previamente entrenados y siguiendo protocolos estandarizados (Lohman *et al.* 1988). Se estimó el error intra e interobservador siguiendo a Prieto *et al.* (1998). Los instrumentos se calibraron al comienzo de cada sesión antropométrica. Asimismo, se calcularon los índices de masa corporal ($IMC = \text{Peso}/\text{Talla}^2$).

Para determinar (BP/E), (BT/E) y (BP/T) se utilizó como punto de corte el percentilo 5 (P5) correspondiente a NHANES III (Frisancho 2008).

Las áreas total (AT), muscular (AM) y grasa (AG) del brazo se estimaron mediante las fórmulas propuestas por Frisancho (2008) siendo: $AT = \{(PB^2) / (4 * \pi)\}$; $AM = \{PB - (PT * \pi)\}^2 / (4 * \pi)$; $AG = (AT - AM)$. La proporción corporal fue evaluada mediante el Índice de Estatura Sentado IES = $(ES/T)*100$.

El estudio de la composición corporal se realizó sólo en la población clasificada como desnutrida estimando déficit de tejido muscular ($AM < 5$) y adiposo ($AG < P5$). Por último, el acortamiento de miembro inferior ($IES > P95$) se evaluó en la población con desnutrición crónica.

Relevamiento socioambiental

Se realizó una encuesta semiestructurada, no invasiva y autoadministrada a los padres o tutores de los niños involucrados en el estudio, previamente empleada (Oyhenart *et al.* 2008b; Torres *et al.* 2011). A partir de ella se registraron parámetros intradomiciliarios tales como: características de construcción de las viviendas, hacinamiento, forma de acceso al agua de consumo, forma de eliminación de excretas, combustible utilizado para cocinar y calefaccionar y peridomiciliarios determinados por el grado de cobertura y acceso a la infraestructura de servicios públicos tales como: agua potable por red pública de distribución, desagües de aguas servidas a sistema centralizado de colección de líquidos cloacales, red de distribución de energía eléctrica, red de distribución de gas natural, pavimento y servicio de recolección de residuos. Adicionalmente, y para complementar la información sobre el nivel socioeconómico familiar, se consideró el régimen de tenencia de la vivienda, el nivel de instrucción y empleo de los padres, la cobertura médica mediante seguros explícitos de salud, e ingresos familiares complementarios incluyendo el acceso a planes sociales, programas alimentarios, y la práctica de cultivos en huertas familiares y cría de animales para autoconsumo.

Edad	San Rafael		General Alvear	
	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
5,0-5,9	114	83	121	109
6,0-6,9	109	121	211	164
7,0-7,9	140	149	223	194
8,0-8,9	134	153	210	192
9,0-9,9	150	160	210	205
10,0-10,9	166	154	190	185
11,0-11,9	136	151	198	207
12,0-12,9	114	132	177	156
Total	1063	1103	1540	1412

Tabla 1. Distribución de la muestra, en varones y mujeres, por departamento y edad.

Análisis estadístico

La muestra fue estratificada según sexo y lugar de residencia. Se calculó media (M) y desvío estándar (DE) para peso corporal, talla e IMC. La normalidad de los datos fue analizada mediante la prueba de Kolmogorov Smirnov, y se estimaron las diferencias por edad mediante pruebas de T para muestras independientes, a un nivel de significación de $p < 0,05$.

Las prevalencias de desnutrición y los datos obtenidos por cada indicador socioambiental fueron expresados como porcentajes y comparados entre departamentos mediante pruebas de Chi cuadrado (χ^2) a un nivel de significación de $p < 0,05$. Los datos se procesaron mediante el programa estadístico SPSS v. 12,0.

RESULTADOS

La media y desvío estándar del peso, talla e IMC, en varones y mujeres, se presentan en las Tablas 2 a y b, respectivamente.

Todas las variables presentaron distribución normal. En la comparación por edad, las pruebas de T mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) en el peso corporal de varones a los 8, 9 y 10 años, y de mujeres, sólo a los 7 años. La talla no presentó variación etárea, y para el IMC hubo diferencias significativas a los 5 años y desde los 8 a 10 años en varones, y en mujeres a los 9 años (Tablas 2 a y b).

Las prevalencias totales de BP/E (3,11% vs 1,75%) y BP/T (1,08% vs 0,46%) fueron mayores en General Alvear respecto a San Rafael siendo las diferencias significativas. Por el contrario, la BT/E indicó diferencias no significativas entre ambos departamentos (SR 8,63% vs GA 7,85%) (Tabla 3).

En el análisis por edad las mayores prevalencias de BP/E se presentaron en SR a los 12 años (4,47%) y en GA a los 11 años (5,67%); de BT/E, a los 11 años en ambos departamentos (12,34% SR, 12,54% GA), y de BP/T a los 12 años, siendo mayor en GA (2,1% vs 0,8%).

En GA, los varones presentaron mayores prevalencias de BP/T ($\chi^2 = 4,38$ $p < 0,05$), y las mujeres, de BP/E ($\chi^2 = 6,09$ $p < 0,05$) respecto de SR (Tabla 3).

La Tabla 4 muestra el análisis de la composición y proporción corporales en la muestra total y en varones y mujeres por departamento. Los niños de SR tuvieron significativamente valores mayores en el IES respecto de los de GA ($\chi^2 = 12,19$, $p < 0,01$). Estas diferencias se observaron tanto en varones ($\chi^2 = 11,93$, $p < 0,01$) como en mujeres ($\chi^2 = 21,45$, $p < 0,01$). Por otra parte, en GA, los niños presentaron mayor prevalencia de déficit de tejido muscular ($\chi^2 = 10,42$, $p < 0,01$) y adiposo ($\chi^2 = 12,59$, $p < 0,01$), siendo el primero mayor en mujeres y el segundo en varones.

El análisis socioambiental mostró que las familias de GA residían en viviendas más precarias y con mayor hacinamiento; poseían menor acceso a servicios

Edad	Peso (Kg)						Talla (cm)						IMC (Kg/m ²)					
	San Rafael		General Alvear		Comparación		San Rafael		General Alvear		Comparación		San Rafael		General Alvear		Comparación	
	M	DE	M	DE	T	p	M	DE	M	DE	T	p	M	DE	M	DE	T	p
5,0-5,9	21,15	3,79	19,51	2,85	3,9	N/S	112,06	4,81	110,72	4,52	2,19	N/S	16,78	2,34	15,87	1,74	3,41	< 0,05
6,0-6,9	22,59	3,94	21,76	3,36	1,94	N/S	117,33	5,73	117,15	5,31	0,28	N/S	16,31	1,73	15,8	1,76	2,68	N/S
7,0-7,9	25,86	5,72	24,19	3,62	3,13	N/S	123,41	5,74	122,94	5,13	0,79	N/S	16,86	2,53	15,96	1,82	4,02	N/S
8,0-8,9	29,3	7,21	27,04	4,9	3,24	< 0,05	128,4	6,46	128,66	6,17	-0,36	N/S	17,62	3,28	16,24	1,97	4,9	< 0,01
9,0-9,9	32,89	7,97	30,57	6,22	3,04	< 0,05	134,78	7,07	134,31	6,62	0,64	N/S	17,94	3,12	16,86	2,5	3,76	< 0,05
10,0-10,9	36,84	9,26	34,13	6,73	3	< 0,05	138,7	6,65	138,93	6,08	-0,29	N/S	18,94	3,46	17,61	2,83	4,25	< 0,05
11,0-11,9	39,58	9,38	37,36	8,53	2,33	N/S	143,62	7,05	143,81	7,49	-0,22	N/S	19,02	3,36	17,9	2,94	3,34	N/S
12,0-12,9	43,02	11,49	41,94	10,16	0,71	N/S	148,64	8,82	149,52	7,63	-0,9	N/S	19,21	3,46	18,57	3,29	1,7	N/S

Referencia: N/S= no significativo

Tabla 2a. Media (M), Desvío estándar (DE) y pruebas de T (T) para peso corporal, talla y IMC de varones.

Edad	Peso (Kg)						Talla (cm)						IMC (Kg/m ²)					
	San Rafael		General Alvear		Comparación		San Rafael		General Alvear		Comparación		San Rafael		General Alvear		Comparación	
	M	DE	M	DE	T	p	M	DE	M	DE	T	p	M	DE	M	DE	T	p
5,0-5,9	20,11	3,19	19,22	3,14	2,07	N/S	110,06	4,90	110,38	4,83	-0,45	N/S	16,55	1,96	15,70	1,71	3,34	N/S
6,0-6,9	22,54	4,13	21,10	3,42	3,20	N/S	116,13	5,49	116,17	5,54	-0,05	N/S	16,61	1,98	15,57	1,77	4,79	N/S
7,0-7,9	25,85	5,85	24,22	4,48	2,79	< 0,05	122,88	6,34	122,83	5,83	0,06	N/S	17,04	2,61	15,96	1,98	4,12	N/S
8,0-8,9	28,27	6,35	26,67	5,75	2,73	N/S	127,41	5,74	126,95	6,43	0,68	N/S	17,28	2,80	16,42	2,38	3,27	N/S
9,0-9,9	32,33	7,46	29,69	6,20	3,79	N/S	132,99	5,80	133,19	6,29	-0,30	N/S	18,15	3,29	16,61	2,36	5,26	< 0,05
10,0-10,9	35,79	7,95	33,30	7,03	3,17	N/S	138,98	6,57	139,26	7,29	-0,36	N/S	18,41	3,18	17,04	2,44	4,51	N/S
11,0-11,9	40,58	9,78	38,16	9,27	2,47	N/S	144,92	7,54	144,87	7,54	0,06	N/S	19,16	3,60	18,00	3,06	3,36	N/S
12,0-12,9	45,36	10,52	43,68	9,69	1,42	N/S	150,77	7,00	151,73	7,01	1,16	N/S	19,81	3,60	18,82	3,20	2,49	N/S

Referencia: N/S= no significativo

Tabla 2b. Media (M), Desvío estándar (DE) y pruebas de T (T) para peso corporal, talla e IMC de mujeres.

	San Rafael		General Alvear		Comparación	
	n	Prevalencia (%)	n	Prevalencia (%)	χ^2	p
Muestra	2166		2952			
Bajo Peso/Edad	38	1,75	92	3,11	9,36	< 0,01
Baja Talla/Edad	187	8,63	232	7,85	1,00	no significativo
Bajo Peso/Talla	10	0,46	32	1,08	5,94	< 0,05
Varones	1063		1540			
Bajo Peso/Edad	25	2,35	56	3,63	3,44	no significativo
Baja Talla/Edad	85	8,06	110	7,14	0,77	no significativo
Bajo Peso/Talla	3	0,28	15	0,97	4,38	< 0,05
Mujeres	1103		1412			
Bajo Peso/Edad	13	1,17	36	2,54	6,09	< 0,05
Baja Talla/Edad	101	9,15	122	8,64	0,20	no significativo
Bajo Peso/Talla	7	0,63	7	0,63	2,17	no significativo

Tabla 3. Prevalencias (%) de desnutrición para varones y mujeres de San Rafael y General Alvear.

	San Rafael		General Alvear		Comparación	
	n	Prevalencia (%)	n	Prevalencia (%)	χ^2	p
Muestra						
IES	91	48,66	74	31,89	12,19	< 0,01
DTM	110	55,00	191	69,45	10,42	< 0,01
DTA	2	1,00	23	8,36	12,59	< 0,01
Varones						
IES	51	59,30	38	34,54	11,93	< 0,01
DTM	55	59,14	93	68,38	2,06	< 0,01
DTA	2	2,15	22	16,17	11,58	< 0,01
Mujeres						
IES	40	39,60	36	29,50	21,45	< 0,01
DTM	55	51,40	98	70,50	9,38	< 0,01
DTA	0	-	1	0,71	NC	-

Referencias: IES = índice de estatura sentado, DTM= déficit de tejido muscular, DTA= déficit de tejido adiposo, NC= no comparable.

Tabla 4. Prevalencias de acortamiento del miembro inferior en niños clasificados con desnutrición crónica y de déficit de tejido muscular y adiposo con desnutrición.

públicos esenciales tales como agua potable de red, gas natural, electricidad y recolección de residuos; menor tasa de empleo formal de los padres y mayor ayuda alimentaria, presencia de huertas y cría de animales para autoconsumo. En SR en cambio, fue más elevado el nivel educativo materno, mayor la ayuda monetaria recibida por parte del Estado, al igual que la cobertura de salud mediante seguros explícitos (Tabla 5).

DISCUSIÓN

La población infanto-juvenil de ambos departamentos presentó mayores prevalencias de desnutrición crónica, seguida por desnutrición global y, por último, emaciación. Estos resultados coinciden con lo informado por Onis *et al.* (2004) y Lutter y Chaparro (2008) para niños menores a cinco años, en tanto que, si bien en las últimas décadas la desnutrición crónica en América Latina y el Caribe ha disminuido, aún sigue

predominando. En la Argentina también se ha observado un perfil similar, y GA y SR se ubican en una situación intermedia respecto de lo observado en las provincias del norte y sur del país (Bejarano *et al.* 2005; Oyhenart *et al.*, 2008a; Dahinten *et al.* 2010).

Independientemente de que la prevalencia de desnutrición crónica fuera similar en SR y GA, la desnutrición global y la emaciación fueron mayores en el último departamento. Al respecto, es preciso considerar un estudio realizado por Oyhenart *et al.* (2008a) en la población infanto-juvenil de GA durante los años 2002-2005, que informó prevalencias comparativamente mayores de desnutrición crónica y global respecto de

las encontradas en el presente trabajo. Estos datos dan cuenta de que, si bien hubo mejoría en el crecimiento de los niños, la vulnerabilidad aún continúa. Prueba de ello es que fue en GA donde se observó que el 70% de los niños desnutridos presentaba reducción de la masa muscular y el 8% de masa adiposa, lo que indica que el déficit nutricional no fue tanto calórico –el déficit adiposo fue relativamente pequeño–, sino fundamentalmente proteico. Tal lo expresado por Moreno-Romero y Marrodán Serrano (2009), este aspecto hubiera quedado enmascarado si sólo se hubieran considerado el IMC o las relaciones peso/talla, peso/edad o talla/edad. En efecto, el análisis de la composición mesobraquial constituye una herramienta de utilidad para conocer la etiología de la malnutrición.

En relación con lo anteriormente descripto, en un estudio previo realizado en niños radicados en barrios periféricos de la ciudad de La Plata se consideró a la pobreza como determinante básico de la disminución de la masa muscular (Oyhenart *et al.* 2007). De acuerdo con Sen *et al.* (2011), las diferencias en los patrones de muscularidad y adiposidad pueden ser inicialmente atribuidas a diferentes factores asociados con la calidad de la dieta, los hábitos de consumo, el ejercicio físico y el estatus socioeconómico. En el mismo sentido, Ledezma *et al.* (2007) expresaron que el nexo entre pobreza y desnutrición tiene una justificación teórica sólida por cuanto los ingresos insuficientes limitan la capacidad de compra de alimentos, con lo cual pueden emerger otras tácticas de supervivencia, como por ejemplo, consumir alimentos más baratos, de menor calidad, comprar menos o reducir la ingesta de alimentos en general. Estas estrategias, en tanto disminuyen el consumo de energía y conducen a una menor disponibilidad de proteínas y micronutrientes, aumentan el riesgo de desnutrición, especialmente en los miembros de la familia más vulnerables (Ruel *et al.* 2010).

Variable	SR	GA	χ^2	p
Régimen de tenencia de vivienda				
Propia	55,40	56,75	2,86	< 0,05
Alquilada	19,55	13,09	19,68	< 0,01
Otros	22,14	24,52	4,13	< 0,05
Tipo de construcción de la vivienda				
Prefabricada	4,16	3,23	1,48	no significativo
Mampostería de ladrillo	78,76	78,54	1,72	no significativo
Chapa y madera	2,49	4,80	13,90	< 0,01
Otros materiales (Adobe)	11,00	7,50	9,76	< 0,01
Hacinamiento	26,10	46,20	122,59	< 0,01
Educación paterna				
Nivel Primario	51,50	45,15	4,20	< 0,05
Nivel Secundario	24,34	23,52	0,27	no significativo
Nivel Terciario/ Universitario	5,36	7,37	8,10	< 0,01
Educación materna				
Nivel Primario	55,29	44,49	5,54	< 0,05
Nivel Secundario	22,30	23,28	5,33	< 0,01
Nivel Terciario/ Universitario	9,80	8,86	0,13	no significativo
Calidad del agua de consumo				
Agua de red	83,92	75,72	33,06	< 0,01
Perforación con bomba	6,18	14,25	61,03	< 0,01
Forma de eliminación de excretas				
Red cloacal	23,78	27,09	4,52	< 0,05
Pozo	65,49	52,44	55,41	< 0,01
Combustible para calefaccionar/ cocinar				
Gas natural	36,02	31,23	7,90	< 0,01
Gas envasado	59,58	60,14	0,10	no significativo
Kerosene	3,23	4,39	2,96	no significativo
Leña	37,36	31,81	10,45	< 0,01
Servicios				
Pavimento	45,08	40,51	6,58	< 0,05
Electricidad	92,56	85,83	39,55	< 0,01
Recolección de residuos	69,09	57,99	42,07	< 0,01
Empleo del padre				
Empleo formal	53,44	41,22	43,62	< 0,01
Empleo informal	24,53	29,41	12,80	< 0,01
Autónomo	11,38	16,65	21,35	< 0,01
Empleo de la madre				
Empleo formal	29,20	24,80	66,55	< 0,01
Empleo informal	27,32	50,61	71,16	< 0,01
Autónomo	6,69	8,03	0,60	no significativo
Ingreso familiar				
Ayuda monetaria	21,93	12,01	50,09	< 0,01
Ayuda alimentaria	6,51	9,94	12,76	< 0,01
Huerta	7,71	23,28	163,01	< 0,01
Cría de animales	12,33	21,92	128,06	< 0,01
Cobertura de salud	48,50	31,60	90,60	< 0,01

Tabla 5. Características socioambientales para San Rafael (SR) y General Alvear (GA).

Según información reportada por la Dirección de Estadística e Investigación Económica (DEIE 2011),

durante el período analizado, en GA se observaron los mayores índices de pobreza estructural y no estructural. La pobreza estimada a partir del poder adquisitivo familiar mostró para el año 2009 un ingreso familiar medio de \$2021 en GA, respecto de \$2397 en SR. Sin embargo, SR mostró mayor inequidad en la distribución del ingreso: medida con el coeficiente de GINI, se ubicó en 0,22 y 0,29 para GA y SR, respectivamente. Además, los resultados del análisis socioambiental obtenido en el presente trabajo reafirman que en GA se presentaría la mayor pobreza estructural, con el porcentaje más alto de familias residiendo en viviendas precarias y con mayor hacinamiento, menores posibilidades de acceso a los servicios públicos esenciales y cobertura de la población mediante seguros explícitos de salud. Resultó también predominante el empleo informal de los padres. No obstante, más del 20% de las familias criaban animales y poseían huerta para autoconsumo, situación que podría haber actuado atenuando los efectos de la desnutrición. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la huerta familiar y la cría de animales son prácticas habituales en áreas periurbanas y rurales de América Latina, y constituyen verdaderos ámbitos productivos familiares en la generación de ingresos que permiten el autoabastecimiento de alimentos, fibras, combustibles y otros materiales (Landon-Lane 2004).

Las familias radicadas en SR, en cambio, poseían mayor acceso a los servicios públicos esenciales, empleo formal y a la cobertura de salud, y recibían mayor ayuda económica a través de programas de asistencia y promoción social por parte del Estado. Esta mejor calidad de vida se vería reflejada en las menores prevalencias de desnutrición global y emaciación, a diferencia de lo ocurrido en General Alvear.

Por otra parte, si bien las medidas antropométricas –especialmente la estatura– son utilizadas para caracterizar biológica y socioeconómicamente a las poblaciones, se considera que la longitud relativa de las piernas es el indicador más sensible de la calidad del ambiente en el crecimiento durante la infancia, niñez y los años juveniles del desarrollo (Padez *et al.* 2009). Es en estas etapas cuando los miembros inferiores crecen proporcionalmente más que el tronco, la cabeza o los miembros superiores (Bogin y Ríos 2003; Velásquez-Meléndez *et al.* 2005; Frisancho 2007). Al respecto, Bogin *et al.* (2007) y Varela Silva *et al.* (2007) consideraron que los seres humanos, ante un ambiente biocultural adverso, reducen su adaptación en términos de supervivencia, producción y reproducción. Sin embargo, los niños que sobreviven pueden generar respuestas, *i.e.*, la asimetría en las proporciones corporales. Resulta entonces de interés considerar que más del 40% de los niños con desnutrición crónica residentes en SR presentaron además acortamiento de las

piernas. Evidentemente, la mejor situación socioambiental observada en la actualidad no se correspondería con la de años anteriores, lo cual coincide con la hipótesis "longitud relativa de las piernas-calidad de vida" (Padez *et al.* 2009).

Por último, la modificación en la proporción corporal fue mayor en varones respecto de mujeres, tanto en SR (59,3% vs 39,6%) como en GA (34,5% vs 29,5%) corroborando la hipótesis de mejor canalización del crecimiento femenino propuesta por Tanner (1962). La ecorresistencia femenina se relaciona con el rol reproductivo, que influye a su vez sobre el dimorfismo sexual (Bolzán *et al.* 1993; Bolzán y Guimarey 2004; Marini *et al.* 2005, 2007).

CONCLUSIÓN

Los datos obtenidos permiten concluir que la desnutrición, aun en los tiempos en que el sobrepeso y la obesidad la han superado, continúa presente en ambas poblaciones de Argentina, y que hay un predominio de la desnutrición crónica. General Alvear muestra mayores prevalencias de desnutrición con modificación en la composición corporal, asociadas a la precarización social y deterioro de las condiciones ambientales. En SR, en cambio, el estado nutricional y la calidad de vida de los niños son mejores que en GA, ya que superan aquellas condiciones adversas que afectaron las primeras etapas de desarrollo y que se reflejan en la modificación de la proporción corporal en parte de la población, dando sustento a la hipótesis de longitud relativa de las piernas-calidad de vida.

Agradecimientos

Los autores agradecen a las autoridades escolares, padres y alumnos de los departamentos de San Rafael y General Alvear (Mendoza) por su participación desinteresada. Este trabajo ha sido subvencionado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) PICT OC-AR 1541, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) PIP 2197 y Universidad Nacional de La Plata 11/N 528.

REFERENCIAS CITADAS

Bejarano, I., J. Dipierri, E. Alfaro, Y. Quispe y G. Cabrera
2005 Evolución de la prevalencia de sobrepeso, obesidad y desnutrición en escolares de San Salvador de Jujuy. *Archivos Argentinos de Pediatría* 103 (2): 101-109.

Bogin, B.
1999 *Patterns of human growth*. 2da. ed. Cambridge University Press, Cambridge.

Bogin, B. y J. Loucky
1997 Plasticity, political economy, and physical growth status of Guatemala Maya children living in the United States. *American Journal of Physical Anthropology* 102 (1): 17-32.

Bogin, B., M. Kapell, M. I. Varela-Silva, A. B. Orden, P. K. Smith y J. Loucky
2001 How genetic are human body proportions? En *Perspectives in human growth, development and maturation*, editado por P. Dasgupta y R. Hauspie, pp. 205-221. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Bogin, B. y L. Ríos
2003 Rapid morphological change in living humans: implications for modern human origins. *Comparative Physiology Biochemistry* 136: 71-84.

Bogin, B., M. I. Varela-Silva y L. Ríos
2007 Life history trade-offs in human growth: adaptation or pathology? *American Journal of Human Biology* 19 (5): 631-642.

Bolzán, A., L. M. Guimarey y H. M. Pucciarelli
1993 Crecimiento y dimorfismo sexual de escolares según la ocupación laboral paterna. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 43 (2): 132-138.

Bolzán, A. y L. M. Guimarey
2004 Modificación del dimorfismo sexual del peso durante la gestación en presencia de retardo de crecimiento intrauterino: Relación con factores maternos adversos preconceptionales, conceptionales y ambientales. *Revista Chilena de Pediatría* 75 (2): 122-126.

Bolzán, A. y R. Mercer
2009 Seguridad alimentaria y retardo crónico del crecimiento en niños pobres del norte argentino. *Archivos Argentinos de Pediatría* 107 (3): 221-228.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INDEC]
2012 Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda. [http:// www.censo2010.indec.gov.ar](http://www.censo2010.indec.gov.ar) (16 de agosto 2012).

Dahinten, S. L., L. E. Castro, J. R. Zavatti, L. M. Forte y E. Oyhenart
2010 Growth of school children in different urban environments in Argentina. *Annals of Human Biology* 38 (2): 219-227.

Dirección de Estadística e Investigaciones Económicas (DEIE)
2011. <http://www.deie.mendoza.gov.ar> (16 de agosto de 2012)

- Durán, P., G. Mangialavori, A. Biglieria, L. Kogana y E. Abeyá Gilardona
2009 Estudio descriptivo de la situación nutricional en niños de 6-72 meses de la República Argentina. Resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS). *Archivos Argentinos de Pediatría* 107 (5): 397-404.
- Frisancho, R. A.
2007 Relative leg length as a biological marker to trace the developmental history of individuals and populations: Growth delay and increased body fat. *American Journal of Human Biology* 19 (5): 703-710.
2008 *Anthropometric standards: an interactive nutritional reference of body size and body composition for children and adults*. University of Michigan Press, Michigan.
- Henneberg, M., A. Schilitz y K. M. Lambert
2001 Assessment of the growth of children and physical status of adults in two aboriginal communities in South Australia. *American Journal of Human Biology* 13 (5): 603-611.
- Hernández Rodríguez, M.
2007 Fisiología y valoración del crecimiento y la pubertad. *Pediatría Integral* 11 (6): 471-484.
- Landon-Lane, C.
2004 *Livelihood grow in gardens. Diversifying rural incomes through home gardens. Agricultural support systems division*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Michigan.
- Ledezma, T., B. Pérez y M. Landaeta-Jiménez
2007 Indicadores de riesgo social y de déficit nutricional en la composición corporal en niños de una comunidad periurbana de Caracas. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura* 3 (1): 116-131.
- Lohman, T. G., A. F. Roche y R. Martorell
1988 *Anthropometric standardization reference manual*. Human Kinetics, Champaign.
- Lutter, C. K. y C. M. Chaparro
2008 *La desnutrición en lactantes y niños pequeños en América Latina y El Caribe: Alcanzando los objetivos de desarrollo del milenio*. Organización Panamericana de la Salud, Washington.
- Marini, E., E. Rebato, W. Racugno, R. Buffa, I. Salces y S. M. Borgognini-Tarli
2005 Dispersion dimorphism in human populations. *American Journal of Physical Anthropology* 127 (3): 342-350.
- Marini, E., S. Cabras, E. Rebato, R. Buffa, I. Salces y S. Borgognini-Tarli
2007 Sex differences in skinfold variability across human populations and during the life cycle. *Annals of Human Biology* 34 (3): 377-392.
- Marrodán Serrano, M. D., M. G. Santos Beneit, M. S. Mesa Santurino, M. D. Cabañas Armesilla, M. González-Montero de Espinosa y J. L. Pacheco del Cerro
2007 Técnicas analíticas en el estudio de la composición corporal. Antropometría frente a sistemas de bioimpedancia bipolar y tetrapolar. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria* 27 (3): 11-19.
- Martínez, R. y A. Fernández
2006 *Modelo de análisis del impacto social y económico de la desnutrición infantil en América Latina*. Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- Moreno-Romero, S. y M. D. Marrodán Serrano
2009 Evaluación nutricional de escolares Hausa de Batata (Sur de Níger). *Observatorio Medioambiental* 12: 155-165.
- Onis, M. de, M. Blössner, E. Borgui, E. A. Frongillo y R. Morris
2004 Estimates of global prevalence of childhood underweight in 1990 and 2015. *Journal of American Medical Association* 291 (21): 2600-2606.
- Oyhenart, E. E., M. F. Torres, F. A. Quintero, M. A. Luis, M. F. Cesani, M. Zucchi y B. A. Orden
2007 Estado nutricional y composición corporal de niños pobres residentes en barrios periféricos de La Plata, Argentina. *Revista Panamericana de Salud Pública* 22 (3): 194-201.
- Oyhenart, E. E., S. L. Dahinten, J. A. Alba, E. L. Alfaro, I. F. Bejarano, G. E. Cabrera, M. F. Cesani, J. E. Dipierri, L. M. Forte, D. B. Lomaglio, M. A. Luis, M. E. Luna, M. D. Marrodan, S. Moreno- Romero, A. B. Orden, F. A. Quintero, M. L. Sicre, M. F. Torres, J. A. Verón y J. R. Zavatti
2008a Estado nutricional infanto-juvenil en seis provincias de Argentina: variación regional. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 10 (1): 1-62.
- Oyhenart, E. E., L. E. Castro, L. M. Forte, M. L. Sicre, F. A. Quintero, M. A. Luis, M. F. Torres, M. E. Luna, M. F. Cesani y A. B. Orden
2008b Socio-environmental conditions and nutritional status in urban and rural schoolchildren. *American Journal of Human Biology* 20 (4): 399-405.
- Padez, C., M. I. Varela-Silva y B. Bogin
2009 Height and relative leg length as indicators of the quality of the environment among Mozambican juveniles and adolescents. *American Journal of Human Biology* 21 (2): 200-209.
- Prieto, L., R. Lamarca y A. Casado
1998 La evaluación de la fiabilidad en las observaciones clínicas: el coeficiente de correlación intraclass. *Medicina Clínica* 110 (4): 142-145.

- Ruel, M. T., J. L. Garrett, C. Hawkes y M. J. Cohen
2010 The food, fuel, and financial crises affect the urban and rural poor disproportionately: A review of the evidence. *Journal of Nutrition* 140 (1): 170-176.
- Sen, J., N. Mondal y S. Dey
2011 Assessment of the nutritional status of children aged 5-12 years using upper arm composition. *Annals of Human Biology* 38 (6): 752-759.
- Tanner, J. M.
1962 *Growth at adolescence*. Blackwell, Oxford.
- Torres, M. F., M. A. Luis, M. F. Cesani, M. E. Luna, L. E. Castro, F. A. Quintero y E. E. Oyhenart
2011 Análisis comparativo del crecimiento y la maduración sexual entre niñas de Santa Rosa (La Pampa) y La Plata (Buenos Aires), Argentina. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 61 (1): 36-44.
- Varela-Silva, M. I. y B. Bogin
2003 Growth as a measure of socioeconomic inequalities and poor living conditions among Portuguese, Cape Verdean-Portuguese, and Cape Verdean-children, between 1993 and 2001. http://kyle.dyson.cornell.edu/lusopaps/Varela-Silva_&_Bogin.pdf (consultada 16 de agosto 2012).
- Varela-Silva, M. I., A. R. Frisancho, B. Bogin, D. Chatkoff, P. Smith, F. Dickinson y D. Winham
2007 Behavioral, environmental, metabolic and intergenerational components of early life undernutrition leading to later obesity in developing nations and in minority groups in the USA. *Collegium Antropologicum* 31 (1): 39-46.
- Velásquez-Meléndez, G., E. A. Silveira, P. Allencastro-Souza y G. Kac
2005 Relationship between sitting-height-to stature ratio and adiposity in Brazilian women. *American Journal of Human Biology* 17 (5): 646-653.
- Zonta, M. L., M. Garraza, L. Castro, G. T. Navone y E. E. Oyhenart
2011 Pobreza, estado nutricional y enteroparasitosis infantil: un estudio transversal en Aristóbulo del Valle, Misiones, Argentina. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria* 31 (2): 48-57.

NOTAS

- 1.- Ley Nacional de Protección de Datos Personales N° 25.326/00. Boletín Oficial de la Nación. Disponible en: http://www.jus.gov.ar/datos_personales.aspx (16 de agosto 2012).

